

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁶

G11B 7/00

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 98123048.2

[43]公开日 1999 年 6 月 9 日

[11]公开号 CN 1218946A

[22]申请日 98.12.1 [21]申请号 98123048.2
[30]优先权
[32]97.12.1 [33]JP [31]330434/97
[71]申请人 索尼株式会社
地址 日本东京
[72]发明人 太田伸二 坂口仁志 吉川和志

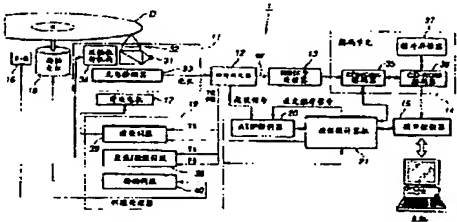
[74]专利代理机构 上海专利商标事务所
代理人 李 湘

权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图页数 5 页

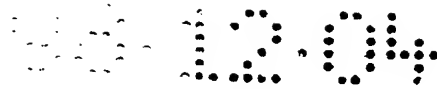
[54]发明名称 光盘再现装置和方法

[57]摘要

本发明提供一种光盘再现装置,它包括从矩阵放大器输入包含调制分量地址信息的摆动信号的 ATIP 解调器(20)。在 ATIP 解调器 20 中,VCO (63)和 VCO (66)的无行差频率根据滑块位置而作相应改变。因此 A TIP 解调器(20)即使在摆动信号载波频率改变时也工作良好。



ISSN 1008-4274



权 利 要 求 书

1.一种光盘再现装置，其特征在于包括：

驱动以恒线速度记录摆动信号的光盘以恒角速度旋转的装置，通过在形成略微曲折的记录光道用前置凹槽时对预定中心频率信号进行频率调制产生摆动信号；

适于沿光盘径向运动的光头；

根据设定频率解调光头从光盘检测到的摆动信号的装置；以及

根据光头在光盘径向运动的位置改变解调装置内设定频率的控制装置。

2.如权利要求 1 所述的光盘再现装置，其特征在于解调装置包括利用取为中心频率的第一设定频率从摆动信号中解调地址数据的地址 FM 解调器；以及利用取为中心频率的第二设定频率从地址数据复制时钟的时钟发生器；

控制装置根据光头在光盘径向的运动位置改变第一和第二设定频率。

3.如权利要求 2 所述的光盘再现装置，其特征在于控制装置根据地址数据检测光头在光盘上的径向运动位置。

4.一种光盘再现方法，信号以恒线速度被记录在光盘内，其特征在于包括以下步骤：

驱动光盘以恒角速度旋转，摆动信号是在光盘根据设定频率以恒线速度旋转时，通过在形成略微曲折的记录光道用前置凹槽时对预定中心频率信号进行频率调制产生的；

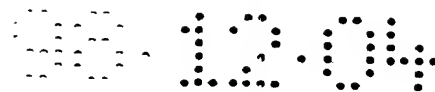
根据光头在光盘径向运动的位置改变解调装置的设定频率；以及

根据设定频率解调摆动信号。

5.如权利要求 4 所述的方法，其特征在于所述改变步骤包括在设定频率改变步骤中根据光头在光盘径向的运动位置改变第一和第二设定频率；以及所述解调步骤包括利用取为中心频率的第一设定频率从摆动信号中解调地址数据；以及处理地址数据以利用取为中心频率的第二设定频率生成地址数据的时钟。

6.如权利要求 5 所述的方法，其特征在于进一步包括以下步骤：

根据地址数据检测光头在光盘上的径向方向上的位置。



说明书

光盘再现装置和方法

本发明涉及 CAV(恒角速度)方式驱动下光盘的再现装置和方法。

为了从光盘再现数据, 光盘在公知的 CAV(恒角速度)或 CLV(恒线速度)方式驱动下旋转。

在 CAV 方式下, 数据记录于或再现于恒角速度驱动旋转的光盘上。用 CAV 方法记录数据的光盘(以下称为“CAV”光盘)以沿径向形成的扇区作为最小的数据记录/再现单元, 并且具有快速访问记录或再现数据的特征。

在 CLV 方式下, 数据记录于或再现于以相对记录/再现头恒线速度驱动旋转的光盘上。用 CLV 方法记录数据的光盘(以下称为“CLV”光盘)在从外圆周到内圆周的区域内具有恒定的数据记录密度并且可以记录大量的数据。公知的事实是光盘表面形成有称为“前置凹槽”的引导槽。当数据从这样一种具有前置凹槽的光盘上再现时, 来自前置凹槽两边相对的激光束从反射激光束中检测出来, 并且能够进行循迹伺服控制从而使激光束照射在前置凹槽两边缘的当中。

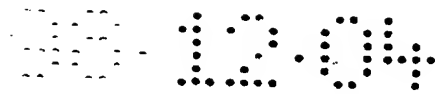
众所周知, 由于调制预定中心频率产生的摆动信号, 在光盘中会形成略微曲折的前置凹槽。这种摆动信号的调制分量包含有记录摆动信号位置的物理地址等信息。在光盘记录/再现装置中, 摆动信号可以从前置凹槽两边激光束分量的信号差(所谓的推挽信号)中检测出来。

如果这种摆动信号如上所述被记录在 CAV 光盘中, 则借助恒角速度转动的光盘可以检测出信号, 由此可以从预定中心频率的载波中提取调制分量。

如果这种摆动信号如上所述被记录在 CLV 光盘中, 则借助恒线速度转动的光盘可以检测出信号, 由此可以从预定中心频率的载波中提取调制分量。

为使 CLV 光盘具有快速访问能力, 可考虑使其象 CAV 光盘那样以恒角速度旋转。

但是在这种情况下, 当从恒角速度旋转的 CLV 光盘中检测摆动信号时, 被检测摆动信号的中心频率在 CLV 光盘的每个径向位置是变化的。例如, CLV 光盘内外径上线速度大约相差 2.5 倍。因此 CLV 光盘内外径摆动信号中心频率大约相差 2.5 倍。



为了解调摆动信号，普通光盘驱动器采用 PLL(锁相环路)电路、滤波器电路等，它们的工作频率是固定的。因此难以解调中心频率是变化的摆动信号。

因此，本发明的目标是通过提供一种从恒角速度旋转的 CLV 光盘中再现其所记录的摆动信号的光盘再现装置和方法克服现有技术的上述缺点。

按照本发明，通过提供如下的光盘再现装置实现上述目标，所述装置包括：驱动以恒线速度记录摆动信号的光盘以恒角速度旋转的装置，通过在形成略微曲折的记录光道用前置凹槽时对预定中心频率进行频率调制产生摆动信号；适于沿光盘径向运动的光头；根据设定频率解调光头从光盘检测到的摆动信号的装置；以及根据光头在光盘径向运动的位置改变解调装置内设定频率的控制装置。

在按照本发明的光盘再现装置中，可以根据光头运动位置改变设定频率，数据以恒线速度记录的光盘可以以恒角速度旋转，并且光盘所记录的摆动信号可以用取为载波的设定频率信号解调。

按照本发明，通过提供如下的再现光盘信号方法实现上述目标，信号以恒线速度被记录在光盘内，所述方法包括以下步骤：驱动光盘以恒角速度旋转，摆动信号是在光盘以恒线速度旋转时，通过在形成略微曲折的记录光道用前置凹槽时对预定中心频率进行频率调制产生的；根据光头在光盘径向运动的位置改变设定频率；以及根据设定频率解调摆动信号。

在按照本发明的光盘再现方法中，可以根据光头运动位置改变设定频率，数据以恒线速度记录的光盘可以以恒角速度旋转，并且光盘所记录的摆动信号可以用取为载波的设定频率信号解调。

通过以下结合附图对本发明的描述可以进一步理解本发明的各种特征、目标和优点，其中：

图 1 为按照本发明的光盘再现装置的框图；

图 2 为按照本发明的光盘再现装置所再现光盘的示意图；

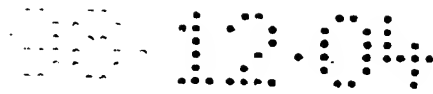
图 3 为按照本发明的光盘再现装置所再现光盘的示意图；

图 4 为用于按照本发明的光盘再现装置 1 中的 ATIP 解调器框图；以及

图 5 为图 4 中 ATIP 解调器端部输出的信号波形图。

参见图 1，它示出了按照本发明的光盘再现装置实施例的框图。

在图 1 中，光盘再现装置用标号 1 表示。光盘再现装置适于再现一次性写入数据光盘 D(例如可记录光盘)上记录的数据。



以下借助图 2 描述光盘再现装置再现的光盘 D(CD - R)。

如图 2 所示，光盘 D 的结构由透明的碳酸聚酯衬底、形成于衬底上的旋转涂膜有机染料记录层、形成于记录层上的反射层以及形成于反射层上的 UV 定型树脂覆盖层组成。反射层通过真空蒸金形成。光盘 D 没有凹坑而只有形成于记录层内被称为“前置凹槽”的引导凹槽。为了再现光盘 D，光盘再现装置 1 使激光束沿着前置凹槽照射并从返回光束中检测来自前置凹槽边缘的光分量(以下称为“边缘分量”)以用于循迹伺服控制。

如图 3 所示，光盘 D 内的前置凹槽略微曲折。曲折前置凹槽的形成源于摆动信号。摆动信号由预定中心频率的 FM 调制产生。摆动信号的调制分量表示绝对时间信息，即光盘 D 的物理地址。它被称为“ATIP(绝对时间前置凹槽)”。在光盘再现装置 1 中，ATIP 解调自摆动信号并被用来管理和识别记录位置等。

通过根据数据的逻辑电平(1 或 0)控制入射到光盘上的激光束输出强度，数据被记录到光盘 D 上。即，当光盘 D 上不记录数据时，整个表面的反射率较高(在 65 - 70 % 左右)。而在高强度激光束照射到光盘 D 上时，光盘 D 上被激光束照射部分的光学特性因为受热而变化从而形成低反射率的凹坑。因此与 CD - ROM 一样，在光盘 D 上形成物理凹坑构成的凹坑列。

当数据记录在光盘 D 上时它以恒线速度(相对光道)旋转。而且在光盘以恒线速度旋转时将摆动信号记录为对应所记录数据的前置凹槽。

以下借助图 1 描述光盘再现装置 1。

光盘 1 再现装置 1 适于在恒角速度旋转下再现光盘 D(例如 CD - R)，该光盘在恒线速度旋转下记录数据并将摆动信号记录为前置凹槽。

如图 1 所示，光盘再现装置 1 包括：光头 11，它使激光束照射到光盘 D 上并检测从光盘 D 反射的光束；矩阵放大器 12，它由光头 11 提供检测信号以生成再现(RF)信号、聚焦误差(FE)信号、循迹误差(TE)信号和摆动信号；RF 信号处理器 13，它输入 RF 信号以将 RF 信号变换为二进制编码数据；解码单元 14，它解调二进制再现数据并校正可能的误差；以及接口控制器 15，它向主机等发送经过纠错后的再现数据。

光盘再现装置 1 进一步包括：滑块电机 17，它根据 FE 和 TE 信号以及频率发生器 16 的输出信号在光盘 D 上沿径向移动光头 11；包括在光头 11 内的双轴执行机构；以及伺服处理器 19，它控制驱动光盘 D 旋转的转轴电机 18 的运转。



光盘再现装置 1 还包括 ATIP 解调器 20，它检测包含在摆动信号调制分量中的地址数据。

光盘再现装置 1 还包括控制微计算机 21，它控制解码单元 14 的解码操作、伺服处理器 19 的伺服处理操作，处理和控制接口控制器 15 收发的数据，处理 ATIP 解调器 20 解调的地址数据，并产生设定频率信号提供给 ATIP 解调器 20。

光头 11 使激光二极管 31 产生的激光束通过光学系统 32 照射到光盘 D 上的记录光道内，并利用光电检测器 33 检测返回的激光束。光头 11 的上述双轴执行机构 34 移动物镜从而使得照射到光盘 D 上的激光束聚焦在光斑和光道上。

矩阵放大器 12 将光电检测器 33 的检测信号转换为电压以生成 RF、FE 和 TE 信号。RF 信号表示记录在光盘 D 上的信息，并且可以根据光盘 D 上形成的凹坑之间反射率差异得到。它例如根据光盘 D 反射光总量得到。FE 信号根据激光束聚焦位置与光盘 D 记录层之间位置差得到。它因所谓的象散现象产生。TE 信号根据激光束照射到光盘 D 上位置与光盘 D 记录光道的中央之间的位置之差得到。它由所谓的推挽方法产生，该方法检测表示前置凹槽两边反射激光束之差的信号。

如上所述，矩阵放大器 12 将光电检测器 33 的检测信号转换为电压以利用所谓的推拉方法产生摆动信号，与产生 TE 信号一样，该方法检测表示前置凹槽两边反射激光束之差的信号。摆动信号与 TE 信号的不同之处是由于被用来检测前置凹槽的曲折分量，所以其包含比 TE 信号更高的频率分量。

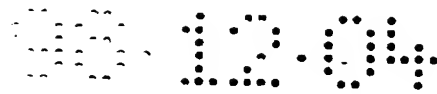
RF 信号从矩阵放大器 12 输入至 RF 信号处理器 13，FE 和 TE 信号被送至伺服控制器 19，而摆动信号被送至 ATIP 解码器 20。

RF 信号处理器 13 将 RF 信号编码为二进制数据以再现光盘 D 内记录的数据和时钟。RF 处理器 13 的二进制再现数据被送至解调单元 14。

解码单元 14 包括 EFM/CIRC 解码器 35、CD - ROM 解码器 36、缓冲存储器 37 等。这些电路使 EFM(八 - 十四调制)、纠错和数据变换实现为 CD - ROM 数据格式。经过解码单元 14 内这些处理的再现信号被送至接口控制器 15。

接口控制器 15 将解码单元 14 内解码的再现数据变换为预定的数据发送格式，例如 SCSI 格式。而且接口控制器 15 还从主机接收控制指令、读取文件信息，并将它们送至控制微计算机 21。

伺服处理器 19 包含聚焦/循迹伺服电路 38、滑块伺服电路 39 和转轴伺服电



路 40。由此在光盘 D 再现期间借助这些电路完成伺服控制。

聚焦/循迹伺服电路 38 根据矩阵放大器 12 提供的 FE 和 TE 信号驱动光头 11 的双轴执行机构 34 从而使照射到光盘 D 上的激光束恰好聚焦在光斑和光道上。即, 聚焦/循迹伺服电路 38 移动物镜使 FE 信号为零并且直到激光束的聚焦位置精确地落在光盘 D 的记录层上。聚焦/循迹伺服电路 38 还移动物镜使得 TE 信号为零并且直到入射在光盘 D 上的激光束斑精确落在记录光道中央。

滑块伺服电路 39 根据矩阵放大器 12 提供的 TE 信号直流分量和控制微计算机 21 提供的滑块馈送信号驱动滑块电机 17 直到光头 11 定位于预定记录光道上。

滑块电机 17 在光盘上沿径向移动光头 11。光头 11 例如安装在滑块机构上。滑块电机 17 驱动滑块机构以移动固定在滑块机构上的光头 11, 从而在光盘 D 上从最里面向最外面的光道移动激光照射位置。

滑块伺服电路 39 根据 TE 信号的直流分量在光盘 D 上沿径向移动光头 11 直到直流分量为零。滑块伺服电路 39 由此可以检测和控制循迹伺服控制无法控制的直流分量。

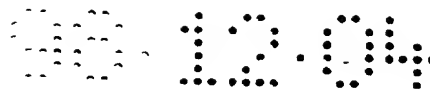
滑块伺服电路 39 根据控制微计算机 21 提供的滑块馈送信号在光盘 D 上沿径向移动光头 11。滑块馈送信号表示当从另一地址读取所再现数据地址时光头 11 在光道之间的跳转距离。即, 控制微计算机 21 根据光盘 D 上当前读取数据的物理地址和下一读取数据的物理地址确定光头在光道之间跳转的距离, 并且将对应所决定的跳转距离的滑块馈送信号提供给滑块伺服电路 39。控制微计算机 21 根据 ATIP 解调器 20 检测的数据地址判断光头 11 在光盘 D 上移动的距离并在确定光头到达目标物理地址光道时停止提供滑块馈送信号。

转轴伺服电路 40 根据频率发生器 16 提供的光盘 D 转速信息来控制转轴电机 18 的转速, 从而使光盘 D 以恒角速度旋转。转轴电机 18 例如驱动固定在转盘上的光盘 D。频率发生器 16 检测旋转光盘 D 的转速。

如上所述, 为了稳定地再现光盘 D 记录的数据, 伺服处理器 19 提供了各种伺服控制。

ATIP 解调器 20 被提供摆动信号以解调包含在摆动信号调制分量内的地址数据。地址数据包括光盘 D 物理地址的信息, 并且被提供给控制微计算机 21。

控制微计算机 21 控制解码单元 14、伺服处理器 19 等, 并且还经接口控制器 15 从主机接收控制指令。



控制微计算机 21 监视纠错操作, 控制聚焦伺服和循迹伺服的拉动操作, 并且启动和停止转轴电机 18 驱动光盘 D 旋转的操作。

控制微计算机 21 根据从主机的读取指令确定光盘 D 上被读取数据的物理地址, 并产生滑块馈送信号。根据 ATIP 解调器 20 检测到的当前读取数据的物理地址, 控制微计算机 21 产生一反馈给 ATIP 解调器 20 的设定频率信号。设定频率信号被用来设定 ATIP 解调器 20 内的每个电路常数。

以下借助图 4 描述光盘再现装置 1 中的 ATIP 解调器 20。图 5 示出了 ATIP 解调器 20 端 A - E 形成的信号波形。

ATIP 解调器 20 包括带通滤波器 51、自动增益控制器(AGC)52、FM 解调 PLL(锁相环路)电路 53、低通滤波器 54、电容 55 和比较器 56, 它检测作为摆动信号调制分量的地址数据。ATIP 解调器 20 进一步包括边缘检测器 57 和时钟发生器 PLL 电路 58 以从地址数据中再现时钟。

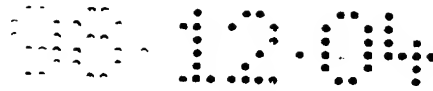
矩阵放大器 12 向带通滤波器 51 提供图 5A 所示的摆动信号, 带通滤波器 51 从摆动信号中提取预定的带通分量以去除噪声分量。带通滤波器 51 的通带的低和高截止频率由控制微计算机 21 提供的设定频率信号设定。

AGC 电路 52 由带通滤波器 51 提供信号以将摆动信号调整为如图 5B 所示的预定幅度。即使当摆动信号偏离带通滤波器 51 通带的低和高截止频率中值时利用 AGC 电路 52 可以防止输出衰减。AGC 电路 52 的输出被提供给 FM 解调 PLL 电路 53。

在 FM 解调 PLL 电路 53 中, 相位比较器 61、低通滤波器 62 和 VCO 63 共同构成锁相环路(PLL)以生成调频摆动信号的载波时钟并提供表示摆动信号载波时钟与摆动信号之间相差的输出信号。VCO 63 根据低通滤波器 62 输出的电压改变时钟输出频率。作为频率变换中心的频率借助控制微计算机 21 提供的频率信号设定。即, VCO 63 具有随设定频率信号变换的无行差频率。

FM 解调 PLL 电路 53 输出的相差信号被送至低通滤波器 54 和电容器 55, 它们输出噪声被消除的如图 5C 所示解调信号。低通滤波器 54 的截止频率借助控制微计算机 21 提供的设定频率信号设定。

比较器 56 由电容器 55 提供解调信号, 并将信号编码为二进制数据和提供如图 5D 所示的地址数据。地址数据为双相调制信号, 被提供给控制微计算机 21 并随后转换为物理地址信息等。



边缘检测器 57 由比较器 56 提供二进制地址。边缘检测器 57 检测地址数据的前沿和后沿分量。边缘检测器 57 的输出被送至时钟发生器 PLL 电路 58。

在时钟发生器 PLL 电路 58 中，相位比较器 64、低通滤波器 65 和 VCO 66 共同构成锁相环路(PLL)以生成图 5E 所示地址数据的时钟信号。VCO 66 根据低通滤波器 65 输出的电压改变时钟输出频率。作为频率变换中心的频率借助控制微计算机 21 提供的频率信号设定。即，VCO 66 具有随设定频率信号变换的无行差频率。

具有上述结构的 ATIP 解调器 20 生成地址数据和通过解调摆动信号获得的地址数据的时钟信号。ATIP 解调器 20 向控制微计算机 21 提供生成的地址数据和时钟信号，在控制微计算机 21 中解码地址数据以检测当前再现的物理地址信息。控制微计算机 21 根据物理地址信息提供各种控制。

由于在以恒线速度旋转下记录数据的光盘 D 以恒角速度旋转，所以送至 ATIP 解调器 20 的摆动信号的中心频率随光盘径向位置不同而变化。假定以恒线速度驱动光盘旋转所获摆动信号的中心频率例如为 22.05 kHz，在这种情况下，当以恒角速度驱动光盘 D 旋转时，如果光盘内圆周上信号的中心频率为 22.05 kHz，则沿外圆周上信号的中心频率为 55.125 kHz，大约是沿内圆周信号的 2.5 倍左右。

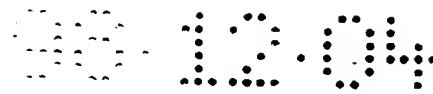
因此 ATIP 解调器 20 的带通滤波器 51、VCO 63、低通滤波器 54、边缘检测器 57 和 VCO 66 都根据被输入的摆动信号中心频率设定各自最佳的电路常数。即，控制微计算机 21 根据检测到的 ATIP 信息确定再现光盘径向上光头 11 的移动位置。随后控制微计算机 21 根据光头 11 的运动位置确定其相对光盘的线速度，产生设定频率信号并提供给 ATIP 解调器 20 的每个电路。

例如，带通滤波器 51 的低和高截止频率之间的中心频率在 22.05 kHz - 55.125 kHz 之间变化。VCO 53 的无行差频率在 22.05 kHz - 55.125 kHz 之间变化。低通滤波器 54 的低通截止频率在 3.15 kHz - 7.875 kHz 之间变化。而 VCO 66 的无行差频率在 6.3 kHz - 15.75 kHz 之间变化。

以下描述具有上述功能的光盘再现装置 1 从光盘 D 的数据再现过程。

即，在光盘再现装置 1 中，转轴电机 18 驱动光盘 D 以恒角速度旋转，并且光头 11 读取光盘 D 内记录的数据。从光盘 D 读取的数据经过预定的处理并从接口控制器 15 送至主机。

在光盘再现装置 1 中，控制微计算机 21 根据 ATIP 解调器 20 解调的地址数



据和用于光头 11 滑块馈送的地址信息产生设定频率信号，并提供给 ATIP 解调器 20。即，控制微计算机 21 根据地址信息判断光头在光盘径向上的运动位置，并确定光头 11 在该位置上相对光盘 D 的线速度。控制微计算机 21 判断光盘 D 在相对线速度下驱动旋转时所检测到的摆动信号的中心频率，并改变 ATIP 解调器 20 内每个电路的设定，从而可以检测出中心频率摆动信号的变动分量。

在光盘再现装置 1 中，上述操作可以对恒线速度方式记录摆动信号的光盘 D 在恒角速度旋转下解调摆动信号。

因此光盘再现装置 1 中驱动光盘 D 的转轴电机 18 无需加速或减速，由此可以快速访问光盘 D。而且由于转轴电机 18 无需较高扭矩，所以光盘再现装置 1 的制造成本较低。此外光盘再现装置 1 的功耗和升温都较低。

在按照本发明的光盘再现装置和方法中，设定频率根据光盘运动位置变化，以恒线速度驱动旋转时记录数据的光盘在恒角速度下驱动旋转以根据作为载波的设定频率信号解调光盘中记录的摆动信号。

因此光盘再现装置中驱动光盘的转轴电机无需加速或减速，由此可以快速访问光盘 D。而且由于转轴电机无需较高扭矩，所以光盘再现装置的制造成本降低。

说明书附图

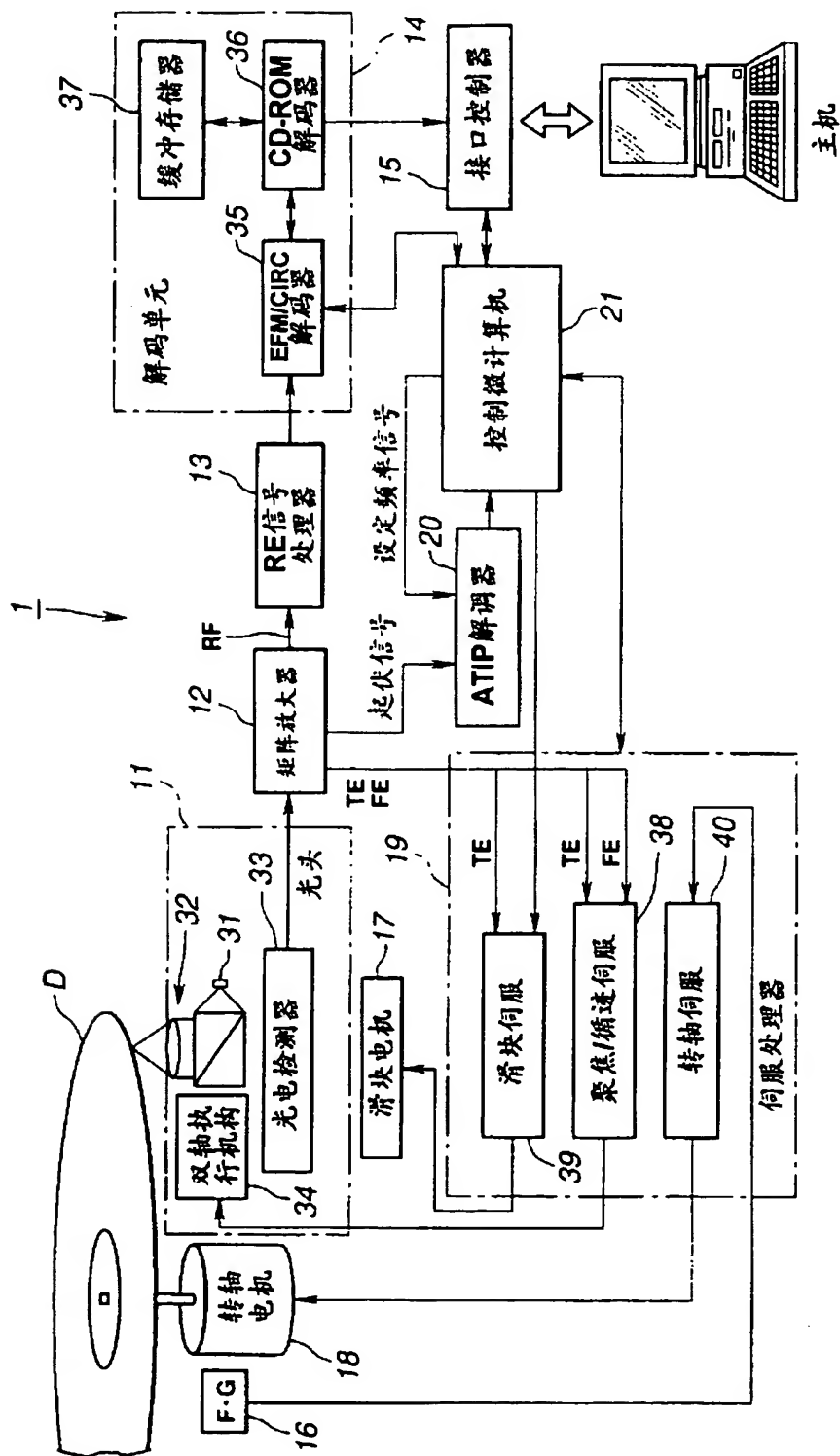


图 1

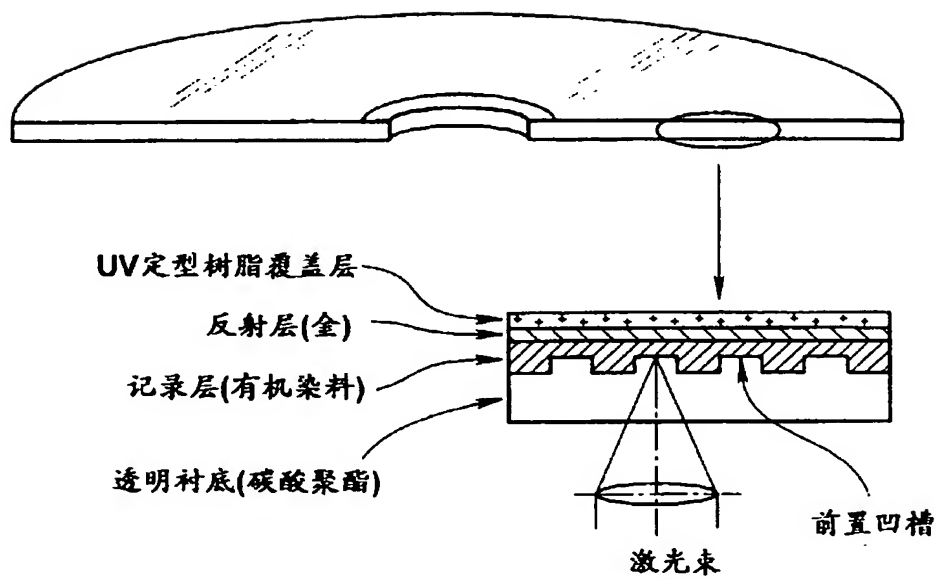


图 2

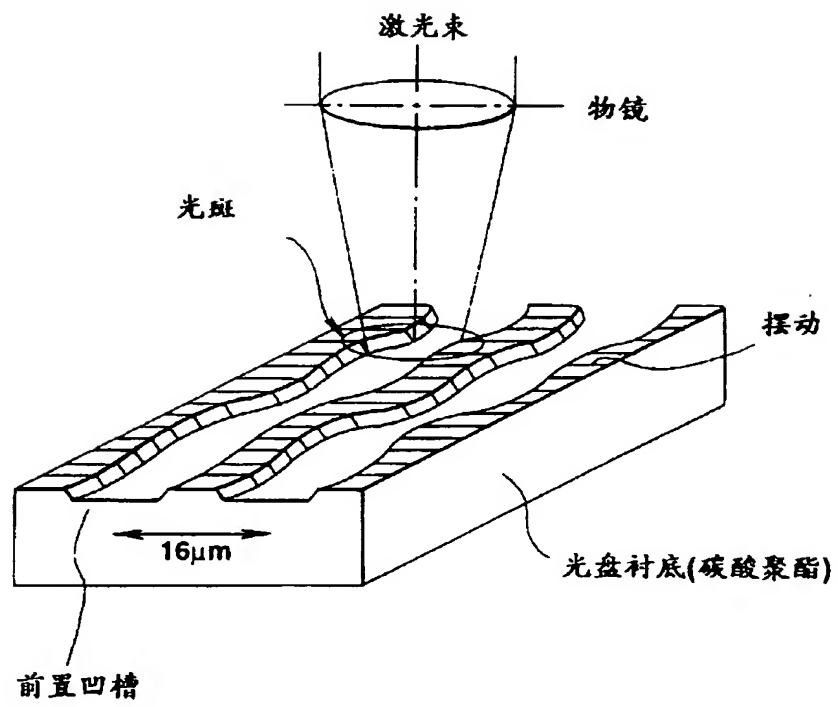


图 3

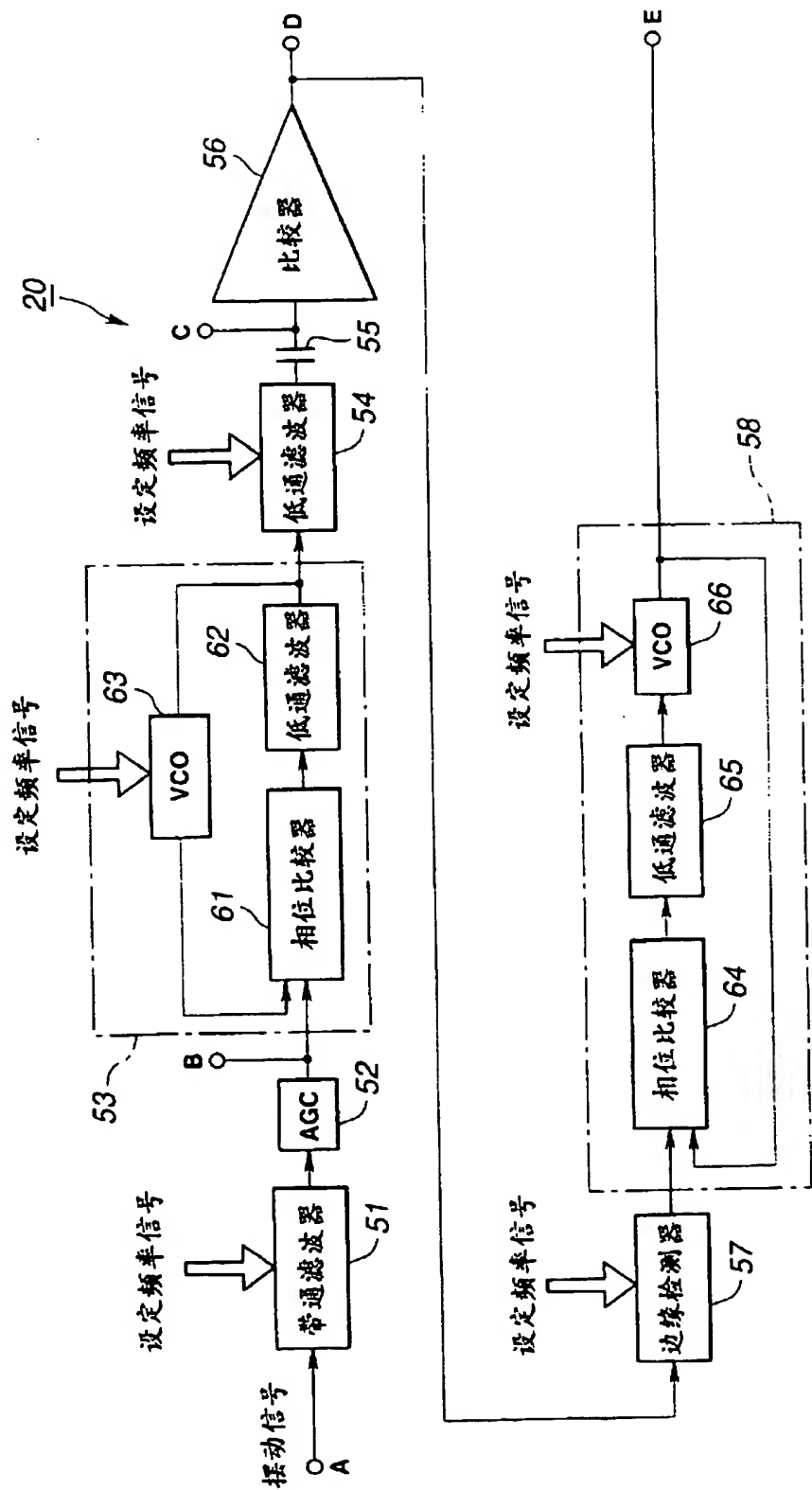


图 4

